

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

JU 1-97054A

A controller for an internal combustion according to this device determines based on operational status of the internal combustion whether the internal combustion is currently operated at higher compression ratio or at lower compression ratio. This controller detects actual compression ratio of the internal combustion, and compares the determined compression ratio and the detected actual compression ratio. If the controller determines based on the comparison that the internal combustion has a failure causing the compression ratio to be fixed to the status of lower compression ratio, it increases a target speed of idling speed by a predetermined amount. This prevents the idling speed from becoming unstable even if the failure has occurred that causes the compression ratio to be fixed to the status of lower compression ratio.

公開実用平成 1-97054

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

平1-97054

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)6月28日

F 02 D 15/04
41/16

B-6502-3G
D-7813-3G
K-7813-3G
A-7825-3G

41/22

315

審査請求 未請求 (全 頁)

⑮ 考案の名称 可変圧縮比内燃機関の制御装置

⑯ 実 願 昭62-193639

⑰ 出 願 昭62(1987)12月21日

⑱ 考 案 者 甲 斐 志 誠

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
内

⑲ 出 願 人 日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

⑳ 代 理 人 弁理士 志賀 富士弥

外2名



明 細 書

1. 考案の名称

可変圧縮比内燃機関の制御装置

2. 実用新案登録請求の範囲

(1) 圧縮比可変機構を備えた内燃機関において、機関運転状態に基づいて高・低圧縮比領域を判別する判別手段と、実際の圧縮比を検出する圧縮比検出手段と、上記判別手段の判別値と圧縮比検出手段の検出値とを比較して圧縮比の正常、異常を検出する異常検出手段と、この異常検出手段により低圧縮比状態に固定していると判断された場合は、アイドル回転数の目標回転数を所定量増加するアイドル補正手段とを備えたことを特徴とする可変圧縮比内燃機関の制御装置。

3. 考案の詳細な説明

産業上の利用分野

この考案は、圧縮比が例えば低圧縮比状態に固定している異常時にアイドル回転数を増加補正するようにした可変圧縮比内燃機関の制御装置に関する。



従来の技術

近時、自動車用内燃機関にあっては、低負荷時などにおける熱効率の向上と高負荷時などにおけるノッキングの抑制との両立などを図るために圧縮比可変機構を備えた内燃機関が提案されている。例えば、実開昭58-25637号公報に記載されたものは、インナピストンとアウトピストンとの二重構造にすると共に、インナピストンとアウトピストンとの間に油室を形成し、低負荷領域には、油室に油圧を供給してアウトピストンをインナピストンに対して上方へ相対移動させて高圧縮比状態を得る一方、高負荷領域には、油室内の油を排出してアウトピストンを下方へ相対移動させて低圧縮比状態を創成するようになっている。

考案が解決しようとする問題点

しかしながら、上記従来の可変圧縮比内燃機関にあっては、何らかの原因で圧縮比可変機構が故障を起こしてアウトピストンがインナピストンに対して相対的に下方へ移動したままスティックしてしまうつまり低圧縮比状態を保持したまま固定



してしまう場合がある。斯る事態が発生すると高負荷領域では免角、低負荷領域での熱効率が低下し、出力や燃費が悪化するばかりか、アイドル運転時には、機関回転が不安定になると共に、運転性が著しく悪化してエンストを起こす虞れがある。

問題点を解決するための手段

この考案は、上記のような従来の問題点に鑑みて案出されたもので、第1図に示すように圧縮比可変機構を備えた内燃機関Aにおいて、機関運転状態に基づいて高低圧縮比領域を判別する判別手段Bと、実際の圧縮比を検出する圧縮比検出手段Cと、上記判別手段の判別値と圧縮比検出手段の検出値とを比較して圧縮比の異常を検出する異常検出手段Dと、該異常検出手段Dにより低圧縮比状態に固定されていると判断された場合は、アイドル回転数の目標回転数を所定量増加するアイドル補正手段Eとを備えたことを特徴としている。

作用

上記構成によれば、圧縮比可変機構の異常作動により低圧縮比状態に固定している場合には、そ

公開実用平成 1-97054



れを検出した異常検出手段Dからの信号をアイドル補正手段Eに出力し、ここでは主としてアイドル回転時の補助空気流量を増加させる。したがって、アイドル運転中における機関回転数が所定分だけ上昇するため、回転の不安定化等が解消される。

実施例

第2図はこの考案に係る可変圧縮比内燃機関の制御装置の一実施例を示す構成説明図である。図中1は各気筒の吸気ポートに燃料を噴射する燃料噴射弁2を備えた4気筒ガソリン機関であり、この内燃機関1は、圧縮比可変機構を有するピストン3を備えている。すなわち、このピストン3は、第3図に示すようにピストンピン4を介してコンロッド5に連結されたインナピストン6の外周にアウトピストン7が軸方向へ摺動可能に被嵌しており、例えば機関低負荷域では図外オイルポンプから送出された圧油が主通路8から作動液室9に送られ、ここから供給通路10を経て上部液室11に供給される。この時点では、スプール弁12



の第2弁体12bが排出通路13を閉塞しているため、上部液室11の容積が速やかに増大し、これによりアウトピストン7がインナピストン6に対して上方へ相対移動して高圧縮比状態を創成する。

一方、高負荷領域では、斯る運転状態時における初期の大きな燃焼圧力がアウトピストン7の上面に作用すると上部液室11内に高圧が掛かり、この高圧油が信号圧力通路14を通過して第1弁体12aの受圧部15に作用する。このため、スプール弁12がスプリング16のばね力に抗して左方向へ瞬時に移動し、第2弁体12bが供給通路10を閉塞すると共に、排出通路13を開成する。これにより、上部液室11内の圧油が排出通路13を通過して外部へ速やかに排出されると共に、作動液室9内の圧油が下部液室17に供給され、同時にアウトピストン7が速やか下降して低圧縮比状態が応答性良く創成される。

第2図の21は、内燃機関1に接続された吸気通路であって、この吸気通路21上流のスロット



ルチャンバ 22 には、スロットルバルブ 23 が設けられている。このスロットルバルブ 23 にスロットルバルブスイッチ 24 が備えられており、このスロットルバルブスイッチ 24 は、アイドル接点 O.N - O.F.F 信号を後述するマイクロコンピュータを用いたコントロールユニット 25 に出力している。また、上記スロットルバルブ 23 をバイパスして吸気通路 21 に接続されたアイドル用の補助空気通路 26 には、補助空気流量を制御するソレノイド式のアイドルスピードコントロールバルブ 27 (以下 I・S・C という。) が設けられている。また、吸気通路 21 の上流側に、機関吸入空気量を検出するエアフローメータ 28 が配設されている。

更に、上記内燃機関 1 の排気通路 29 に、排気中の残存酸素濃度から内燃機関 1 の空燃比を検出する空燃比センサ 30 が配設されている。尚、この空燃比センサ 30 は、空燃比を連続的に検出し得る形式のものが用いられている。

更にまた、上記内燃機関 1 のクランク軸に対し



クランク角センサ 3 1 が配設されており、このクランク角センサ 3 1 は、一定クランク角毎にパルス信号を出力するもので、これに基づいて機関回転数が検出される。

また、内燃機関 1 の各気筒の点火プラグ 3 2 付近に、各気筒の筒内圧力を夫々検出する例えば圧電素子等を用いた座金状の筒内圧センサ 3 3 が配設されている。

そして、上記コントロールユニット 2 5 は、上記クランク角センサ 3 1 やエアフローメータ 2 8、更には筒内圧センサ 3 3 や空燃比センサ 3 0 及びスロットルバルブスイッチ 2 4 その他水温センサ 3 4 等のセンサ類の検出信号に基づいて上記内燃機関 1 の燃料噴射量制御や圧縮比検出及び I・S・C 2 7 に制御信号を送出してアイドル回転数制御を行うようになっている。

以下、この構成の作用を説明する。

まず、上記内燃機関 1 のアイドル回転数は、コントロールユニット 2 5 内で予め記憶している目標回転数になるように、クランク角センサ 3 1 か



ら検出される実際の機関回転数と記憶値を比較し、目標回転数となるようにフィードバック制御している。つまり、基本的な目標回転数としては、水温センサ 34 により検知した冷却水温に対応する回転数が記憶されており、その記憶データに対し、機関運転状態や負荷変動による修正を行って最終的な目標回転数を設定している。そして、基本特性値に対して、後述する圧縮比の状態によって補正を行っている。

一方、空燃比は、空燃比センサ 30 の検出信号に基づいてフィードバック制御される。すなわち、コントロールユニット 25 によって吸入空気量と機関回転数とから基本噴射量 T_b が演算されるとともに、これによって上記空燃比センサ 30 の検出信号に基づくフィードバック補正が加えられて最終的な噴射量 T が決定される。これにより、高速高負荷時等一部の運転領域を除き内燃機関 1 の空燃比は理論空燃比近傍に保たれることになる。

他方、上記筒内圧センサ 33 が検出する燃焼圧力に基づいて燃焼速度が求められ、その燃焼速度



の値から圧縮比が正常か否かが常時監視される。ここで、燃焼速度は、圧縮比の他に空燃比の影響を受けるが、本実施例では空燃比制御の異常、正常を同時に検出することによって空燃比が正常な場合でも圧縮比の異常検出が行えるようになっている。すなわち、空燃比が正常である場合に、圧縮比可変機構が故障していて圧縮比が低圧縮状態に固定されていたとすると、運転条件が低圧縮比領域（低圧縮比に制御されるべき領域、つまり概ね高負荷時）では、圧縮比が正常に切り替えられている場合と何ら変わらないので燃焼速度は標準的なものとなる。しかし、運転条件が高圧縮比領域（高圧縮比状態に制御されるべき領域つまり概ね低負荷時）にある場合には、圧縮比が低いことから、燃焼速度は標準的な速度より遅くなる。ここで、燃焼速度の標準とは、その時の運転条件における標準的な燃焼速度であることを意味している。つまり、空燃比が理論空燃比近傍に制御されている状態で、かつ機関運転条件に応じて正常に切り替え制御されている場合における各運転条件



での燃焼速度が「標準」となる。

また、逆に、圧縮比可変機構の故障により高圧縮比状態に固定されていたとすると、運転条件が低圧縮比領域にある時の燃焼速度が標準的速度よりも速くなる。勿論、高圧縮比領域であれば、圧縮比の正常切り替え時と同様に標準的な燃焼速度となる。

第4図は、上記のような検出手段を用いてアイドル回転数を制御するメインルーチンのフローチャートを示している。尚、このルーチンは例えば機関回転に同期して各気筒毎に実行される。

まず、初めに、ステップ1で機関回転数 N_E と、基本噴射量 T_P を読み込み、ステップ2で燃焼速度 T を検出する。この燃焼速度 T は、この実施例では第5図に示すように点火時期から燃焼圧力（筒内圧）が最大値に達するまでのクランク角として示される。従って、この T の値が小さい程燃焼速度としては速いことになる。

次に、上記燃焼速度 T と比較される基準値をステップ3、4で設定する。具体的には、上記基準



値は適宜な幅を有するものとして設定されるので、ステップ3で下限値 T_1 が設定され、ステップ4では上限値 T_2 が設定される。これらの T_1 、 T_2 は予め機関の負荷と回転数とをパラメータとするデータマップとして与えられており、ここからそのときの運転条件に応じた値が読み出される。

次に、ステップ5では、機関運転条件が低圧縮比領域であるか高圧縮比領域であるかを判定する。これは、機関の負荷（例えば基本燃料噴射量 T_1 等）と機関回転数とに基づいて行われる。ここで低圧縮比領域であったとすれば、ステップ6へ進み、燃料速度 T と下限値 T_1 とを比較し、燃焼速度 T_1 以上であれば低圧縮比領域で燃焼速度が標準であり、したがって、正常と判断されてそのままリターンする。一方、 T_1 以下であれば燃焼速度が標準より速くしたがって高圧縮比状態に固定していると判断される。この場合はステップ8に進んで警告灯が点灯され、運転者に知らしめられる。

また、上記ステップ5で運転条件が高圧縮比領



域であった場合は、ステップ7に進んで、燃焼速度 T を上限值 T_2 と比較する。燃焼速度 T が T_2 以上であった場合は、燃焼速度が標準であり、したがって正常と判断し、そのままリターンする。一方、 T_2 以上であれば、高圧縮比領域での燃焼速度が標準よりも遅く、したがって低圧縮比状態に固定していると判断される。この場合は、ステップ9に進んでアイドル回転数の上昇補正制御すなわち、第6図における目標回転数 N_{IDLE} を高める制御及びフューエルリカバリー回転数の上昇補正制御すなわち第7図におけるフューエルリカバリー目標回転数 N_0 を高める制御が行われる。

第6図は上記ステップ9でアイドル回転数を補正するためにI・S・C27を制御するサブルーチンを示している。

すなわち、ステップ11で、上述のスロットルバルブスイッチ24（アイドル接点）がONされているか否かを判別し、OFFされている場合はそのままリターンするが、ONされている場合は、ステップ12で進み、ここでは現在の機関回転数



N_E をアイドル目標回転数 N_{IDLE} と比較する。機関回転数 N_E が目標回転数 N_{IDLE} よりも大きければI・S・C 27に対するデューティ比を上げてバルブを閉じる方向に作動させ（ステップ13）一方、小さければI・S・C 27のデューティ比を下げ、ステップ14でバルブの開度量を大きくして内燃機関1に供給される補助空気量を増量補正する。従って、圧縮比が低圧縮比に固定した場合は目標回転数 N_{IDLE} が高められているので、アイドル安定性が向上する。

第7図は機関減速時におけるフューエルカット（燃焼供給停止）を制御するサブルーチンを示している。

すなわち、ステップ21では、機関の運転状態に応じて現在フューエルカット中か否かを判断し、NOである場合は何ら処理をせずにそのままリターンするが、YESであればステップ22に進む。ここでは、実機関回転数 N_E とフューエルリカバー目標回転数 N_R （フューエルカットを中止し燃料供給を再開する回転数）とを比較し、機関回転



数 N_E が高い場合にはそのままリターンし、低い場合にはステップ 23 でフューエルカットフラグを OFF し、次にステップ 24 で燃料噴射弁 2 にフューエルリカバーとして割込噴射用のパルス信号を出力する。したがって、圧縮比が低圧縮比に固定した場合は第 4 図によりフューエルリカバー目標回転数 N_R が高められているので、高い回転数で燃料供給が再開されることにより、エンストを防止できる。尚、圧縮比が低圧縮比に固定した場合は機関減速時のフューエルカットを中止するようにしてもよい。

このように、低圧縮比状態に固定されている場合で、かつアイドル運転中には、該アイドル回転数の上昇補正がなされるため、アイドル回転数の安定化や運転性の良好化が図れる。

尚、この考案は、上記実施例の圧縮比可変機構に限定されるものではなく、上記実開昭 58-25637 号公報記載の構成や他の構成のものであってもよい。また、圧縮比異常検出手段も上記実施例のものに限定されない。



考案の効果

以上の説明で明らかなように、この考案に係る可変圧縮比内燃機関の制御装置によれば、圧縮比可変装置の作動不良により低圧縮比状態に固定された場合に、その異常状態を検出してアイドル回転数の目標回転数を所定量上昇させることができる。このため、アイドル回転数の不安定化と運転性の悪化を十分に防止できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図の考案の構成を示すクレーム対応図、第2図はこの考案の一実施例を示す構成説明図、第3図はこの実施例の圧縮比可変機構の一部を示す断面図、第4図はこの実施例の制御を示すフローチャート図、第5図は筒内圧とクランク角との関係で燃焼速度を検出する特性図、第6図はこの実施例の補助空気量の制御を示すフローチャート、第7図はこの実施例の燃料噴射制御を示すフローチャートである。

A…内燃機関、B…判別手段、C…圧縮比検出手段、D…圧縮比異常検出手段、E…アイドル補

公開実用平成 1—97054

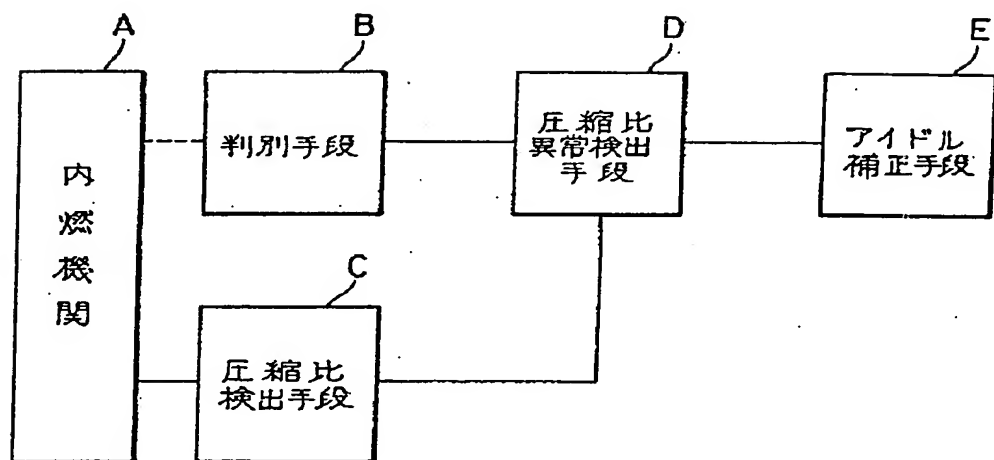


正手段。

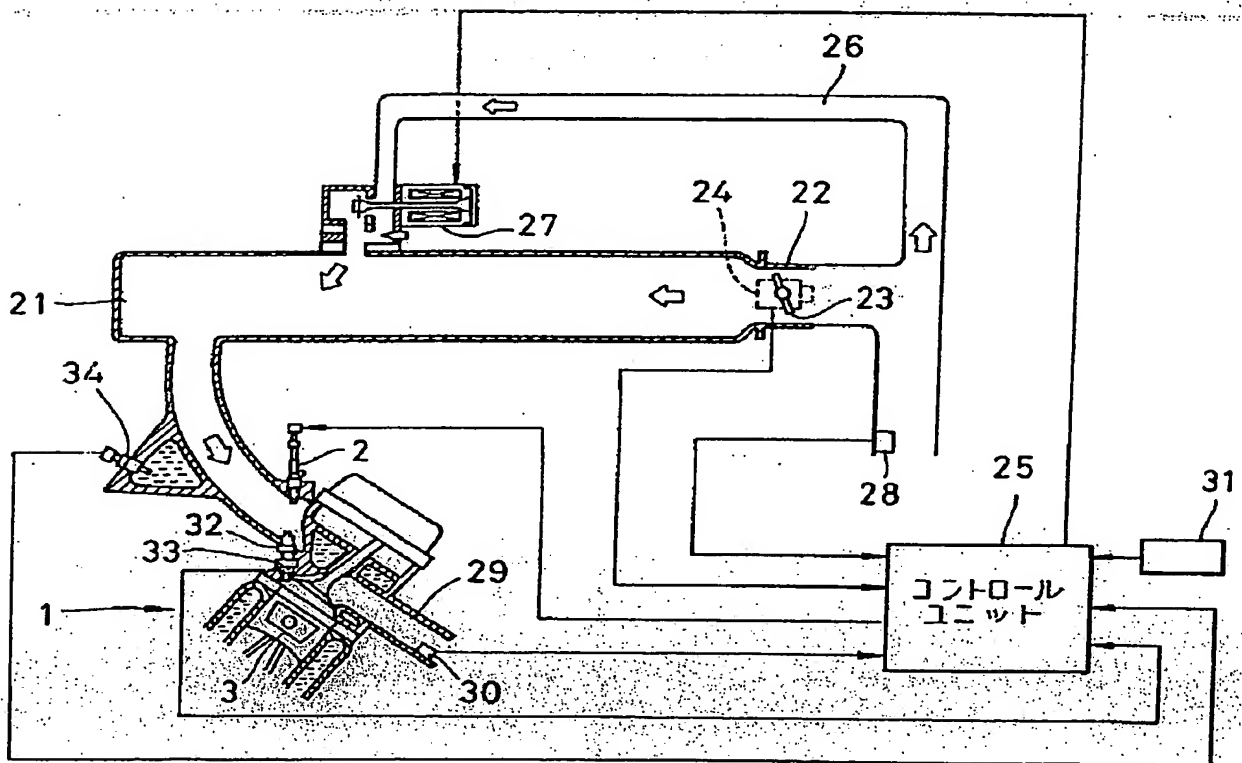
) 代理人 志賀富士弥



外 2 名



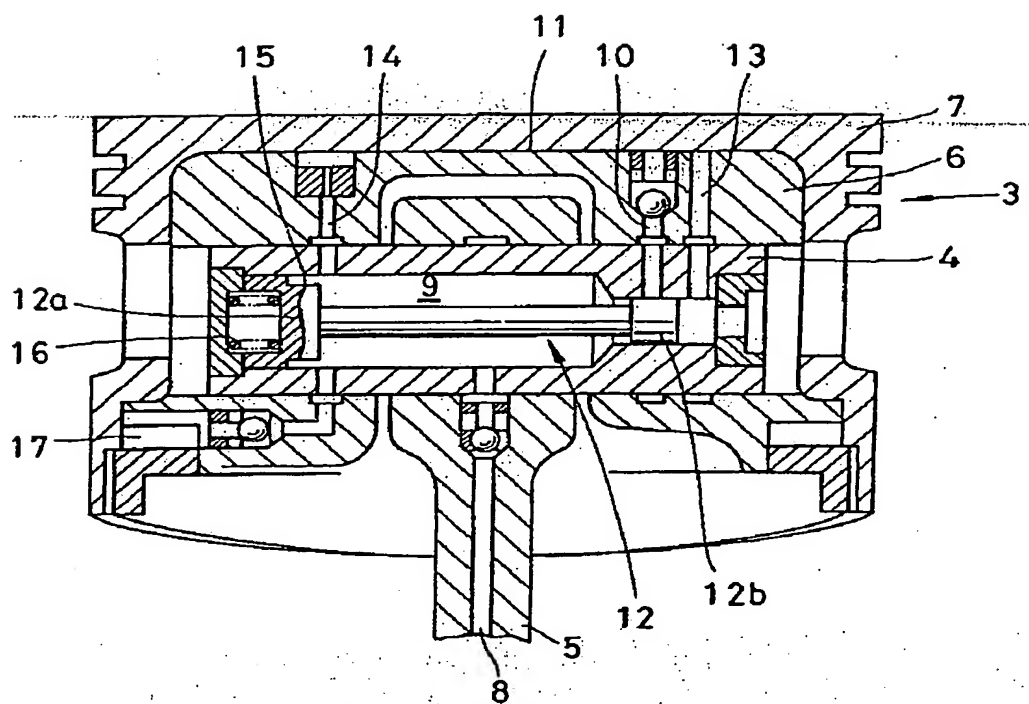
第1図



第2図

724

代理人弁理士 志賀富士

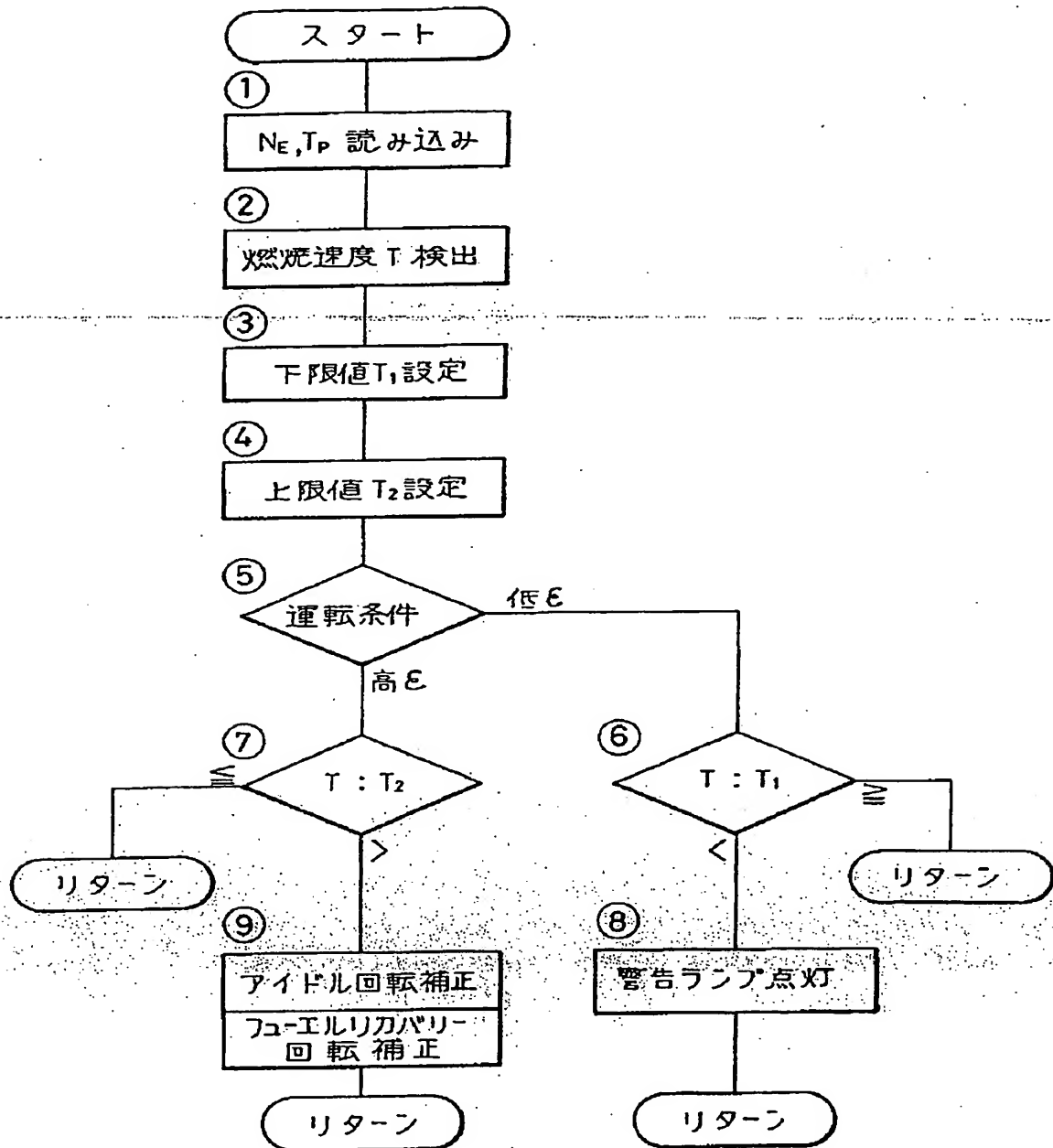


第 3 図

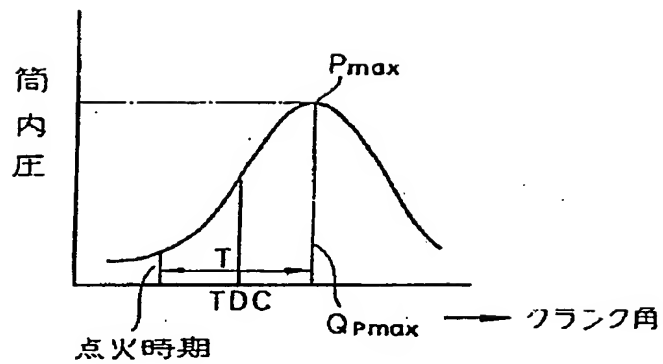
725

代理人弁理士 志 賀 富 士 弥 外 2 1

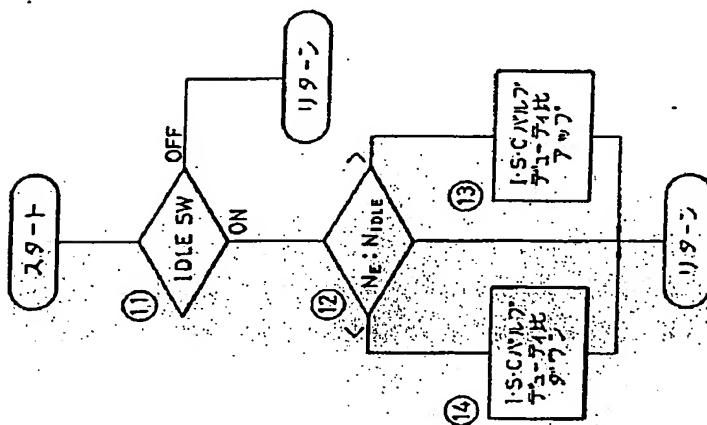
電 1-97054



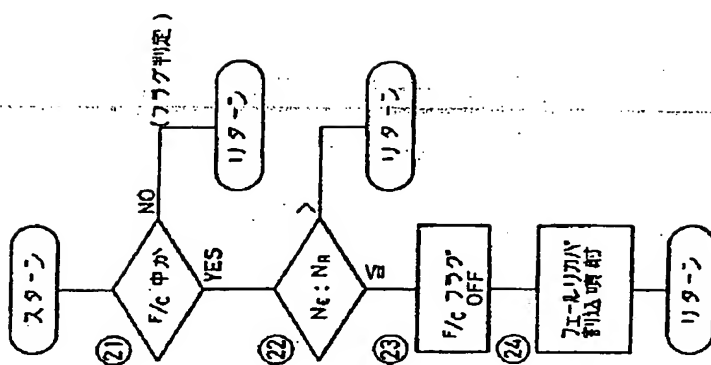
第 4 図



第 5 図



第6図



第7図